

PAT-NO: JP361251979A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61251979 A

TITLE: BAR CODE READING SYSTEM

PUBN-DATE: November 8, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YANO, HIDEAKI

TOSAKA, SHIGEO

IURA, AKIHIKO

INT-CL (IPC): G06K007/10

US-CL-CURRENT: 235/462.27

ABSTRACT:

PURPOSE: To identify an unidentical character by an appropriate method as near as possible by measuring each space of a character and each time of a bar and obtaining a number of corresponding modules.

CONSTITUTION: One character is segmented into seven modules, and therein a bar code, where spaces of module numbers 1 \sim 4 and four bars are alternately arrayed with the space as a top, is read out and stored in a memory 1. With the aid of data in the memory 1, respective times $TN_{<SB>1</SB>}$, $TN_{<SB>2</SB>}$, $TN_{<SB>3</SB>}$ and $TN_{<SB>4</SB>}$ of the 1st space, the 1st bar, the 2nd space and the 2nd bar in each character are measured, and the total module number m_a of the 1st bar and the 2nd space and that m_b of the 2nd space and the 2nd bar are calculated 2 and stored on a module table 3. Moreover the module number m_2 of the 1st bar is obtained from the equation where $T_{<SB>03</SB>}$,

$T_{SB>04}$,
 $m_{SB>0b}$ and $m_{SB>04}$ show the 2nd space of the previous
character, its
2nd bar time, the module number of $(T_{SB>03} + T_{SB>04})$ and
that of
 $T_{SB>04}$, respectively. In combination with each (m) the character is
demodulated.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-251979

⑤ Int. Cl.

G 06 K 7/10

識別記号

庁内整理番号

2116-5B

⑬ 公開 昭和61年(1986)11月8日

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 バーコード読取り方式

⑯ 特 願 昭60-66325

⑰ 出 願 昭60(1985)3月29日

⑱ 発 明 者 矢 野 秀 明 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
 ⑱ 発 明 者 登 坂 茂 男 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
 ⑱ 発 明 者 井 浦 昭 彦 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
 ⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地
 ⑳ 代 理 人 弁 理 士 青 柳 稔

明 細 書

1. 発明の名称

バーコード読取り方式

2. 特許請求の範囲

1 キャラクタを7モジュールに等分してその中にスペースとバーをスペースを先頭にして交互に配列してなるバーコードを読取るバーコード読取り方式において、読取られたバーコードデータにおける第1スペース、第1バー、第2スペース、第2バーの各時間を計測して第1バーと第2スペースの合計モジュール数 m_a と、第2スペースと第2バーの合計モジュール数 m_b とを求め、更に第1バーのモジュール数 m_z を

$$m_z = m_{04} + \frac{T_{N2} - T_{04}}{T_{03} + T_{04}} m_{0b}$$

但し、 T_{03} および T_{04} は前キャラクタの第2スペースおよび第2バーの時間、 m_{0b} は $T_{03} + T_{04}$ に対応するモジュール数、

m_{04} は T_{04} に対応するモジュール数

の式から求め、これらのモジュール数 m_a 、 m_b 、 m_z の組合せから該当するキャラクタを復号することを特徴とするバーコード読取り方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、バーコードの読取り方式に関し、特にバーコードのにじみ、曲り等による誤読取り率を低減しようとするものである。

(従来技術)

ハンドヘルド形端末装置に手動走査型のバーコードリーダ(バーコードペンまたはバーコードワンドと呼ばれる)を接続し、商品の包装等に印刷されたバーコードを光学的に読取って解析するシステムは概略第8図のように構成される。同図においてTEはハンドヘルド型端末装置、PENはそこに接続されるバーコードペンである。このPENは第7図に示すようにバーコードの光電変換出力を増幅した後A/D変換して端末装置TEに受渡し、端末装置ではCPUのタイマによって各

バーの幅を計測する。具体的にはペンPENからの光電変換出力を閾値で識別して矩形波化し、その矩形波入力のエッジ（立上り／立下り）を検出し、そのエッジでカウンタを起動／停止して各スペース（白バー）およびバー（黒バー）の時間幅をカウントし、そのタイマ値をメモリ（第8図のRAM）に格納する。そして、このタイマ値に基づき復号操作を行って解読したコードデータを出力する。この復号操作を4値レベルバーコードについて説明すると次のようになる。

例えば、第5図に示すように1つの数字を表わすバーコードの基本単位（キャラクタ） C_1, C_2, \dots がそれぞれ等間隔の7個の区分（モジュール） $M_1 \sim M_7$ からなり、ここに最大モジュール数を4として2個のスペース（白ブロック） S_1, S_2 と2個のバー（黒ブロック） B_1, B_2 を交互に配置する（先頭は白ブロック）ことを条件付けられた4値レベルのバーコードの場合、CPUはスペースとバーの変化点間の時間（タイマ値）を順次計測する。 $T_{01} \sim T_{04}$ はキャラクタ C_1 の

各タイマ値であり、また $T_{N1} \sim T_{N4}$ はキャラクタ C_2 の各タイマ値である。

これらのタイマ値はバーコードリーダの移動速度によって異なるため絶対値だけではモジュール数（各スペースまたはバーに含まれる区分数、従ってそれらの幅を示す） $m_1 \sim m_4$ を求めることはできない。そこで従来は1キャラクタ=7モジュールという関係から次式によって相対的に各白、黒ブロック（合計で4個）のモジュール数 $m_1 \sim m_4$ を算出している。

$$\left. \begin{aligned} m_1 &= \frac{T_{N1}}{T_c} \times 7 \\ m_2 &= \frac{T_{N2}}{T_c} \times 7 \\ m_3 &= \frac{T_{N3}}{T_c} \times 7 \\ m_4 &= \frac{T_{N4}}{T_c} \times 7 \end{aligned} \right\} \dots \dots (1)$$

但し、 $T_c = T_{N1} + T_{N2} + T_{N3} + T_{N4}$

3

4

このようにしてモジュール数 $m_1 \sim m_4$ （1～4の4値のいずれかになるよう量子化する）を求めると、キャラクタ C_2 についてのスペース幅およびバー幅の組合せが判り、これらの組合せからバーコードが復調される。

（発明が解決しようとする問題点）

ところが、上述した方式であると第6図(a)に破線で示すようにバー B_1, B_2 部分がにじんで拡大している場合、或いは同図(b)に破線で示すようにラベルが湾曲して貼付され、これを直線的に走査したので端部に向かうにつれ縮少して読取った場合に、(1)式の比 T_{Ni} / T_c ($i=1 \sim 4$)が変って誤読取りの原因となる。にじみの問題については隣接スペースも含めて扱うのが有効である。例えばキャラクタ C_2 については $T_{N2} + T_{N3}$ と $T_{N3} + T_{N4}$ を考え、これらが予定通りになっているか否かを判断する。第6図(a)に図示したように、にじみは各黒ブロックに共通に現われると考えることができ、隣接スペースも含めた幅 $T_{N2} + T_{N3}$ または $T_{N3} + T_{N4}$ で考えると、

第6図(a)から明らかなように、にじみがある場合もない場合も該幅は余り変らない。しかし隣接白、黒ブロックを一对とする（信号で言えば立上りから次の立上りまで、又は立下りから次の立下りまで）この方式では区別できないキャラクタが生じる。

これはバーコードの形式によっても変るが、第3図のコード表ではO1とO7、O2とO8、E1とE7、E2とE8がそれぞれである。ここでOはODD（奇数）系列の略、EはEVEN（偶数）系列の略であり、JANコードなどでは13キャラクタからなるそのコードの前半は奇数系列と偶数系列を混じっていて、後半は偶数系列などとする。本発明は識別できないキャラクタO1とO7等を可及的に適切な方法で識別可能にし、勿論、にじみ、曲りなどにも強いバーコード読取り方式を提供しようとするものである。

（問題点を解決するための手段）

本発明は、1キャラクタを7モジュールに区分してその中にモジュール数1～4のスペースとバ

5

6

ーを4個、スペースを先頭にして交互に配列してなるバーコードを手動走査型のバーコードリーダで読取り、端末装置側で解析するバーコード読取り方式において、該端末装置側では該バーコードリーダより入力される信号から各キャラクタ内の第1スペース、第1バー、第2スペース、第2バーの各時間 T_{N1} 、 T_{N2} 、 T_{N3} 、 T_{N4} を計測し、

$$m_a = \frac{T_{N2} + T_{N3}}{T_{N1} + T_{N2} + T_{N3} + T_{N4}} \times 7$$

$$m_b = \frac{T_{N3} + T_{N4}}{T_{N1} + T_{N2} + T_{N3} + T_{N4}} \times 7$$

の各式から第1バーと第2スペースの合計モジュール数 m_a と、第2スペースと第2バーの合計モジュール数 m_b とを求め、更に第1バーのモジュール数 m_2 を

$$m_2 = m_{04} + \frac{T_{N2} - T_{04}}{T_{03} + T_{04}} \cdot m_{0b}$$

但し、 T_{03} および T_{04} は前キャラクタの第

2スペースおよび第2バーの時間、 m_{0b}

は $T_{03} + T_{04}$ に対応するモジュール数、

m_{04} は T_{04} に対応するモジュール数

の式から求める、これらのモジュール数 m_a 、 m_b 、 m_2 の組合せから該当するキャラクタを復調することを特徴とするものである。

(作用)

第1バーと第2スペースの合計時間 $T_a = T_{N2} + T_{N3}$ に対応するモジュール数 m_a と、第2スペースと第2バーの合計時間 $T_b = T_{N3} + T_{N4}$ に対応するモジュール数 m_b は、前述の理由でにじみ、曲り等による伸縮の影響(読取り誤差)を受けにくい。このようにすると同じ m_a 、 m_b を有するキャラクタが何組か生じるが、これは第1バーのモジュール数 m_2 で区別する。但し、この m_2 を第1バーの時間 T_{N2} が当該キャラクタに占める比率から直接求めると、従来と同様の誤差が生じる。そこで、既に確立している直前のキャラクタの数値を利用して m_2 を求める。このよう

8

にすればモジュール数 m_2 を正確に求めることができるので、バーコードの認識率が向上する。以下、図面を参照しながらこれを詳細に説明する。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例を示す復調回路とメモリのブロック図で、1はタイマ値格納メモリ、2は後述の図式によるモジュール数 m_a 、 m_b の算出回路、3は第2図に示す内容を持つモジュールテーブル、4は後述の図式に基づくモジュール数 m_2 の算出回路、5は m_2 算出に使用する前回のモジュール数 m_{04} 、 m_{0b} を一時格納するバッファ、6は今回のキャラクタに関して復調結果 $E0 \sim E9$ 、 $O0 \sim O9$ をアドレスとして対応するモジュール数 m_a 、 m_b (これらについてはいずれも後述する)を出力し、 $m_{04} \leftarrow m_a$ 、 $m_{0b} \leftarrow m_b$ となるようにバッファ5の内容を更新するモジュール数テーブル、7は m_a 、 m_b から直ちに判別されたコードデータ若しくはそれに m_2 を加味して判別されたコードデータ(いずれも $E0 \sim E9$ 、 $O0 \sim O9$)を一時格納するコードデ

タバッファである。

第4図は本発明方式の説明図で、第5図と同じキャラクタ構成を図示してある。本例でも各スペース、バーの各時間(タイマ値)は計測するが、この他に $T_a = T_{N2} + T_{N3}$ 、 $T_b = T_{N3} + T_{N4}$ を算出し、これらに対応するモジュール数 m_a 、 m_b を下式で求める。

$$\left. \begin{aligned} m_a &= \frac{T_a}{T_c} \times 7 \\ m_b &= \frac{T_b}{T_c} \times 7 \end{aligned} \right\} \dots \dots (2)$$

但し、 $T_c = T_{N1} + T_{N2} + T_{N3} + T_{N4}$ このモジュール数 m_a 、 m_b は2~5の値をとり、両者の組合せで大半のキャラクタが復調される。しかし、 m_a 、 m_b の組合せが等しいキャラクタも前記のように4組ある。これらを区別するには m_2 (第1バー B_1 のモジュール数)を用いる。下式はこの m_2 の算出式である。

9

10

$$m_2 = m_{04} + \frac{T_{N2} - T_{04}}{T_{03} + T_{04}} \dots (3)$$

m_{0b}

上式で、今回のキャラクタ C_2 についての値は第1バー B_1 の時間 T_{N2} だけで、残りの値は全て前回のキャラクタ C_1 についてのものである。つまり、 T_{03} はキャラクタ C_1 の第2スペース S_2 の時間であり、また T_{04} はそれに続く第2バー B_2 の時間である。 m_{0b} は $T_{03} + T_{04}$ に対応するモジュール、 m_{04} は T_{04} に対応するモジュール数である。これらのモジュール数 m_{04} 、 m_{0b} は既に解析された結果であり、 T_{03} 、 T_{04} に伸縮による誤差が含まれていても、 m_{04} 、 m_{0b} の値は正確である。従って、これらを用いて今回のキャラクタ C_2 における m_2 を求めることは、誤差を含む時間 T_{N2} から直接 m_2 を求める従来方式より正確である。この例式の意味は、確定した m_{04} に必要な数(第3式の右辺第2項)を加えて m_2 の値を得るというものであり、 $T_{N2} = T_{04}$ なら $m_2 = m_{04}$ である(これは第4図

から正しいことが分ろう)。 $T_{N2} \neq T_{04}$ ならその差 $T_{N2} - T_{04}$ を1モジュール当りの時間で割ったものが誤差に対するモジュール値であり、これを m_{04} に加えれば m_2 になる。1モジュール当りの時間も既に決定した直前のキャラクタから $(T_{03} + T_{04}) / m_{0b}$ として求める。

具体例を説明する。第3図に示すようにキャラクタが0DD系列の00から09とEVEN系列のE0からE9までの計20種類ある場合、 m_a と m_b の組合せで大半が判別できる。例えば $m_a = 2$ 、 $m_b = 3$ であれば09であり、他のいずれのキャラクタでもない。このように m_a 、 m_b の組合せだけで判別できるキャラクタとそうでないものをモジュールテーブル3に予め格納してある。第3図のコード系列の場合のモジュールテーブル3の内容は第2図のようになり、非斜線部が m_a 、 m_b だけで判別でき、斜線部内が m_2 を加味して判別できるコードであることを示している。後者の例として $m_a = 3$ 、 $m_b = 3$ を挙げると、E2とE8がこれに該当する。しかし、E2は $m_2 =$

11

2であり、またE8は $m_2 = 1$ であるので、これらは m_2 により判別がつく。他も同様であり、これらはこのコード系列の特徴である。

(発明の効果)

以上述べたように本発明によれば、1キャラクタ7モジュール構成で4値レベルのバーコードを、にじみ或いは曲り等による部分的な伸縮があっても正確に復調できる利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すブロック図、第2図はモジュールテーブルの説明図、第3図はキャラクタの説明図、第4図は本発明方式の説明図、第5図は従来方式の一例を示す説明図、第6図は誤読取りの原因となるにじみおよび曲りの説明図、第7図は復調方法の概略説明図、第8図はバーコード読取りシステムの構成図である。

図中、PENはバーコードペン、TEはハンドヘルド型端末装置、1はタイマ値格納メモリ、2は m_a 、 m_b 算出回路、3はモジュールテーブル、4は m_2 算出回路、6はモジュール数テーブル、

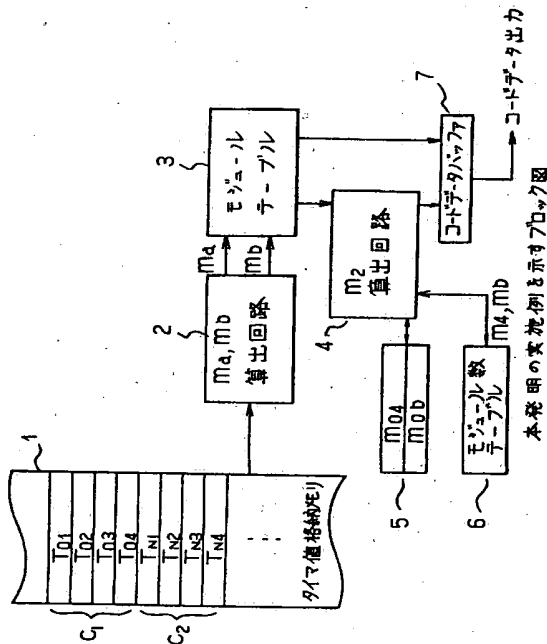
13

12

S_1 、 S_2 はスペース、 B_1 、 B_2 はバー、 C_1 、 C_2 はキャラクタ、 $M_1 \sim M_7$ はモジュールである。

出願人 富士通株式会社
代理人 弁理士 青 柳 稔

14



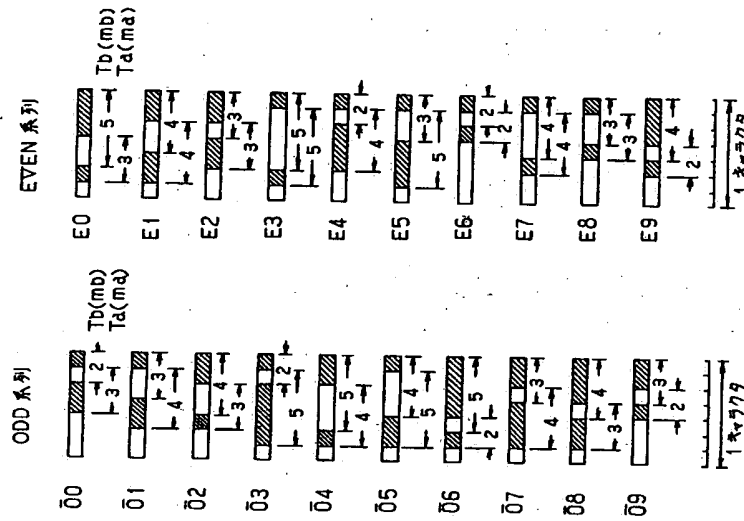
第 1 図

Ta	Tb	モジュラ数	Ma
2	3	4	5
2	E6	00	E4 03
3	09	E2, E8	01, 07
4	E9	02, E1	08, E7
5	06	E0, 04	E3

(斜線内は m2 で判断)

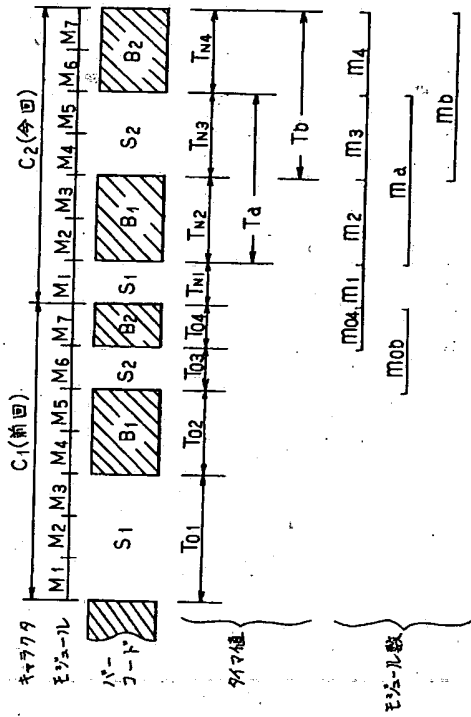
モジュラデータの説明図

第 2 図



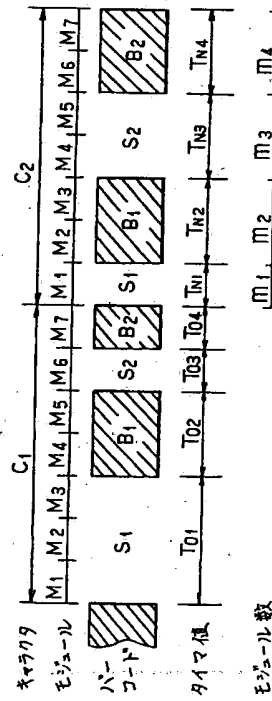
パルスの説明図

第 3 図



本発明方式の説明図

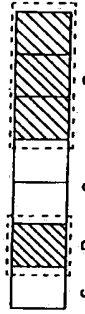
第4図



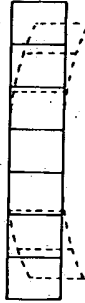
従来方式の説明図

第5図

(d) にじみによる変形

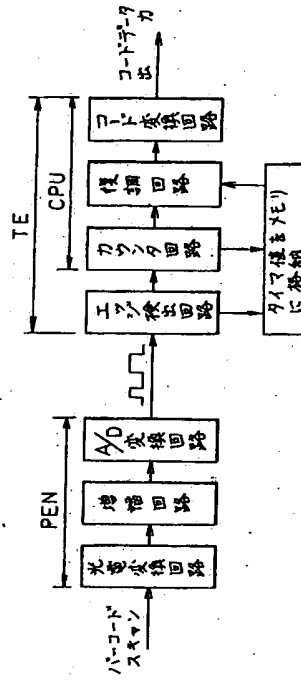


(b) 曲りによる変形



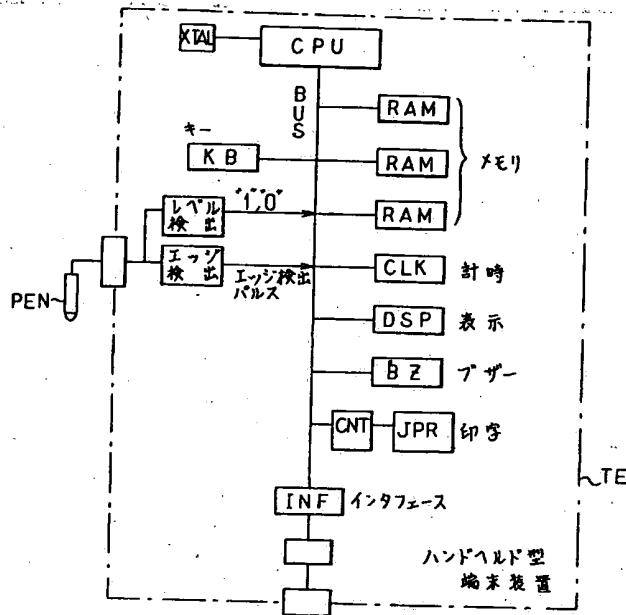
誤読取りの説明図

第6図



誤読方法の概略説明図

第7図



バーコード読取りシステムの構成図

第 8 図

手続補正書（自発）

昭和61年 5月30日

特許庁長官 宇賀道郎 殿

1. 事件の表示

昭和60年特許願第66325号

2. 発明の名称

バーコード読取り方式

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

名 称 (522) 富士通株式会社

代表者 山本卓真

4. 代理人 〒101

住 所 東京都千代田区岩本町3丁目4番5号第101号

氏 名 (7017) 弁理士 青柳

5. 補正命令の日付 なし

6. 補正により増加する発明の数 なし

7. 補正の対象 明細書の発明の詳細な説明の欄

8. 補正の内容

(1) 明細書第6頁13行の「数列」を「数系列」に補正する。

(2) 同第11頁下から3行の「確定さた」を「確定された」に補正する。

